

No active trial  
Select (R)  Backing

**DELPHION**

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

Logout Work File Search My Account Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent Help

**The Delphion Integrated View**

Buy Now:  PDF | File History | Other choices Tools: Add to Work File: Create new Work File  Add

View: INPADOC | Jump to: Top Go to: Derwent Email this to a friend

>Title: **JP2004240102A2: SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY WITH PHASE DIFFERENCE CONTROL FUNCTION, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME**

Derwent Title: Liquid crystal display-specific substrate for notebook PC, has positive and negative uniaxial phase layers with polymerizable liquid crystal molecules, and having optical axis within layer plane and normal to plane, respectively [Derwent Record]

Country: **JP** Japan  
Kind: A2 Document Laid open to Public inspection

Inventor: **MORIYA NORIHISA;**

Assignee: **DAINIPPON PRINTING CO LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 2004-08-26 / 2003-02-05

Application Number: **JP2003000028176**

IPC Code: Advanced: [G02B 5/30](#); [G02F 1/13363](#); [G02F 1/139](#);  
Core: more...  
IPC-7: [G02B 5/30](#); [G02F 1/13363](#);

ECLA Code: **G02F1/13363**;

Priority Number: 2003-02-05 [JP2003000028176](#)

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To display with high contrast by directly disposing a phase difference control layer on a liquid crystal layer side of a substrate constituting a liquid crystal display and thereby canceling interfacial reflection due to an adhesive member.

SOLUTION: In the liquid crystal display, at least one out of a positive uniaxial phase layer (a) composed of polymerizable liquid crystal molecules with an optic axis in the layer surface and a negative uniaxial phase layer (c) composed of polymerizable liquid crystal molecules with an optic axis in the direction normal to the layer surface is formed on an inner surface of at least one out of transparent substrates 1, 1' interposing the liquid crystal layer in between by patterning.

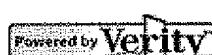
COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI

INPADOC Legal Status: None Buy Now: [Family Legal Status Report](#)  
Family: [Show 3 known family members](#)

Other Abstract Info: [DERABS C2004-633534](#)



Nominate this for the Gallery...



THOMSON

Subscriptions | Web Seminars | Privacy | Terms & Conditions | Site Map | Contact Us | Help

Copyright © 1997-2008 The Thomson Corporation

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-240102

(P2004-240102A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/13363

G02B 5/30

F 1

G02F 1/13363

G02B 5/30

テーマコード(参考)

2H049

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 20 O.L. (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2003-28176 (P2003-28176)

(22) 出願日

平成15年2月5日 (2003.2.5)

(71) 出願人

000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74) 代理人

100097777

弁理士 菊澤 弘

(74) 代理人

100088041

弁理士 阿部 龍吉

(74) 代理人

100092495

弁理士 嶋川 昌信

(74) 代理人

100092509

弁理士 白井 博樹

(74) 代理人

100095120

弁理士 内田 亘彦

(74) 代理人

100095980

弁理士 菅井 英雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板及びそれを用いた液晶ディスプレイ

## (57) 【要約】

【課題】位相差制御層をLCDを構成する基板の液晶層側に直接配置することにより、粘着材による界面反射をキャンセルさせて高コントラストな表示を可能にする。

【解決手段】液晶層を挟む透明基板1、1'の少なくとも何れか一方の内面に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層a、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層cの中、少なくとも一方がバターニングされて設けられている液晶ディスプレイ。

【選択図】 図1

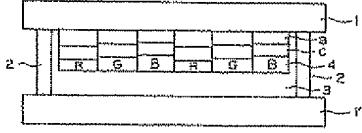
(a)



(b)



(c)



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板において、その液晶層側に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の中、少なくとも一方がパターニングされて設けられていることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。

## 【請求項 2】

請求項 1において、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層は、重合性液晶分子とカイラル剤の混合物からなることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。 10

## 【請求項 3】

液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板において、その液晶層側に、配向膜、重合性液晶分子からなる層面内に光学を有する正の一軸性位相層、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の順に積層されていることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。

## 【請求項 4】

請求項 3において、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層と、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の間に配向膜を有することを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。

## 【請求項 5】

請求項 1において、層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の一方がフィルム状態で液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板の液晶層とは反対側に貼り付けられていることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。 20

## 【請求項 6】

請求項 1から 5 の何れか 1 項において、重合性液晶分子からなる層面内に光学的に正の一軸性を有する位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光学的に負の一軸性を有する位相層の中、少なくとも一方がパターニングされてなる位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板が、R、G、B 3 色の領域を有し、かつ、前記位相差層の中、少なくとも一方が前記 R、G、B 3 色の領域に合わせてパターニングされて形成されていることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。 30

## 【請求項 7】

請求項 6において、カラーフィルターの R、G、B 3 色の領域に対応してパターニングされた重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層が、実質的に同一材料からなり、かつ、その膜厚が、それぞれ、R 領域の厚さ > G 領域の厚さ > B 領域の厚さの順と、B 領域の厚さ > G 領域の厚さ > R 領域の厚さの順となるように成膜されていることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。

## 【請求項 8】

請求項 1から 7 の何れか 1 項において、液晶層の配向モードが垂直配向モードであることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。 40

## 【請求項 9】

請求項 8において、垂直配向モードである液晶層に用いる液晶分子の屈折率異方性が 0.05 から 0.30 であり、かつ、位相層として用いる重合性液晶分子の屈折率異方性が 0.05 から 0.30 であることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。

## 【請求項 10】

請求項 8 又は 9において、垂直配向モードである液晶層の厚さが 1.0  $\mu$ m から 6.0  $\mu$ m であり、かつ、重合性液晶分子からなる位相層の膜厚は 0.1  $\mu$ m から 1.0  $\mu$ m であることを特徴とする位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板。 50

**【請求項 1 1】**

液晶層を挟む透明基板の少なくとも一方の内面に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の中、少なくとも一方がパターニングされて設けられていることを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 1において、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層は、重合性液晶分子とカイラル剤の混合物からなることを特徴とする液晶ディスプレイ。  
10

**【請求項 1 3】**

液晶層を挟む透明基板の内面に、配向膜、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の順に積層されていることを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 4】**

請求項 1 3において、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層と、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の間に配向膜を有することを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 1において、層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の一方がフィルム状態で液晶層を挟む透明基板の液晶層とは反対側に貼り付けられていることを特徴とする液晶ディスプレイ。  
20

**【請求項 1 6】**

請求項 1 1から 1 5 の何れか 1 項において、重合性液晶分子からなる層面内に光学的に正の一軸性を有する位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光学的に負の一軸性を有する位相層の中、少なくとも一方がパターニングされてなる位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板が、R、G、B 3 色の領域を有し、かつ、前記位相差層の中、少なくとも一方が前記 R、G、B 3 色の領域に合わせてパターニングされて形成されていることを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 6において、カラーフィルターの R、G、B 3 色の領域に対応してパターニングされた重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層が、実質的に同一材料からなり、かつ、その膜厚が、それぞれ、R 領域の厚さ > G 領域の厚さ > B 領域の厚さの順と、B 領域の厚さ > G 領域の厚さ > R 領域の厚さの順となるように成膜されていることを特徴とする液晶ディスプレイ。  
30

**【請求項 1 8】**

請求項 1 1から 1 7 の何れか 1 項において、液晶層の配向モードが垂直配向モードであることを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 9】**

請求項 1 8において、垂直配向モードである液晶層に用いる液晶分子の屈折率異方性が 0.05 から 0.30 であり、かつ、位相層として用いる重合性液晶分子の屈折率異方性が 0.05 から 0.30 であることを特徴とする液晶ディスプレイ。  
40

**【請求項 2 0】**

請求項 1 8 又は 1 9において、垂直配向モードである液晶層の厚さが 1.0  $\mu\text{m}$  から 6.0  $\mu\text{m}$  であり、かつ、重合性液晶分子からなる位相層の膜厚は 0.1  $\mu\text{m}$  から 1.0  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする液晶ディスプレイ。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板及びそれを用いた液晶ディス  
50

プレイに関し、特に、液晶セル内部にバターニングされた位相差制御層を有する液晶ディスプレイ用基板とそれを用いた液晶ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

カラー液晶ディスプレイ（以下、液晶ディスプレイをLCDと称す。）はその薄型、軽量、小消費電力、フリッカーレスといった特徴から、ノートパソコンを中心にその市場が急速に拡大してきた。最近になって、こうしたPC用途ディスプレイの一環として、ノートパソコンに比べてより大型のデスクトップ用モニターの需要が発生している。また、PC用のみならず、従来であればCRTが主流であったTV向けにも、LCDが利用されるようになってきた。

10

【0003】

ここで、LCDの問題点として、その狭い視野角度の問題がある。これは、斜め方向からLCDを観察した場合、元来黒を表示すべき画素からの光漏れが生じるためであり、それが原因でコントラストの反転が生じ、正しい表示ができなくなるためである。このような問題点に鑑み、特許文献1、特許文献2のように、位相差フィルムを用いて、黒表示画素において視野角度が増大した場合でも、光漏れが生じない、広視野角度を垂直配向モードLCDが考案されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平10-153802号公報

20

【0005】

【特許文献2】

特開平11-258605号公報

【0006】

【特許文献3】

特開平7-258638号公報

【0007】

【特許文献4】

特表平10-508882号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

これらの位相差フィルムは、通常、偏光板と互いの光軸（偏光板の場合は吸収軸、位相差フィルムの場合は光学軸）を有する特定の角度をなすように貼り合わせて用いられる。しかしながら、その際に使用される粘着剤はその屈折率が偏光板、位相差板（位相差フィルム）に比較して小さいため、界面で光の反射が生じ、表示のコントラストが低下するといった問題点があった。

30

【0009】

また、一般に、位相差補償には波長分散が伴うため、ある特定波長を中心に補償を行っている。多くの場合では、視感度の最も高い緑を中心に位相差補償の設計がなされる。そのため、黒表示画素を完全な黒状態として表示できず、赤色と青色の光成分が漏れるため、紫がかった黒表示になってしまう。

40

【0010】

その他にも、位相差フィルムは吸湿することにより体積変化を生じるので、位相差に変化が生じ、LCDに適用した場合は画面が歪むといった欠点がある。この傾向は、位相差フィルムの面積が大きくなる程顕著になり、近年応用が進んでいる液晶TVにおいて特に問題となる。

【0011】

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、通常フィルム状態として用いられる位相差制御層をLCDを構成する基板の液晶層側に直接配置することにより、粘着材による界面反射をキャンセルさせて高コントラストな表示を可能

50

にすることである。

【0012】

また、インセル構造でかつ直接透明基板、カラーフィルター等の基材に積層可能にして、従来の位相差フィルムに見られるような吸湿による体積変化を生じさせなるようにすることである。

【0013】

また、さらに、本発明においては、位相差制御層をR(赤色)、G(緑色)、B(青色)に対応する各領域にバターニングすることにより、それぞれの色の画素領域で位相差を別々に制御し、波長分散のない位相差補償を可能にすることである。

【0014】

10

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板は、液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板において、その液晶層側に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の中、少なくとも一方がバターニングされて設けられていることを特徴とするものである。

【0015】

この場合、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層は、重合性液晶分子とカイラル剤の混合物からなることが望ましい。

【0016】

20

本発明のもう1つの位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板は、液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板において、その液晶層側に、配向膜、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の順に積層されていることを特徴とするものである。

【0017】

この場合に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層と、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の間に配向膜を有することが望ましい。

【0018】

30

また、第1の位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板において、層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の一方がフィルム状態で液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板の液晶層とは反対側に貼り付けられているものとすることも可能である。

【0019】

以上において、重合性液晶分子からなる層面内に光学的に正の一軸性を有する位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光学的に負の一軸性を有する位相層の中、少なくとも一方がバターニングされてなる位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板が、R、G、B3色の領域を有し、かつ、その位相差層の中、少なくとも一方がそのR、G、B3色の領域に合わせてバターニングされて形成されていることが望ましい。

【0020】

40

以上において、液晶層の配向モードが垂直配向モードであるものを対象とすることが望ましい。

【0021】

その場合に、垂直配向モードである液晶層に用いる液晶分子の屈折率異方性が0.05から0.30であり、かつ、位相層として用いる重合性液晶分子の屈折率異方性が0.05から0.30であるのが一般的であり、また、垂直配向モードである液晶層の厚さが1.0 $\mu\text{m}$ から6.0 $\mu\text{m}$ であり、かつ、重合性液晶分子からなる位相層の膜厚は0.1 $\mu\text{m}$ から10.0 $\mu\text{m}$ であるのが一般的である。

【0022】

本発明は、以上のような位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板を用いた液晶デ 50

イスプレイを含むものである。

【0023】

本発明によると、液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板の液晶層側に、重合性液晶分子からなる光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の中、少なくとも一方がバターニングされて設けられているので、視野角度を拡大するために通常フィルム状態として液晶セル外に貼り付けられる位相差板を、液晶セルを構成する透明基板に直接バターニングし、かつ、液晶セル内部に包含させることにより、接着剤の界面反射によるコントラストの低下を防ぎ、波長分散の少ない高品位な液晶ディスプレイ、特に垂直配向モードの液晶ディスプレイを構成することが可能となる。

10

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明において用いる位相差補償の基本原理は、例えば特許文献2において知られている。まず、この位相差補償について説明する。

【0025】

まず、位相差制御層について説明する。本発明で用いる位相差制御層にとしては、層面内に光軸を有する正の一軸性位相層と、層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層とを用いる。

【0026】

この2種類の位相層について図8を用いて説明すると、図示のように層面Sの法線方向にz軸、層面S内の直交方向をx軸とy軸をとり、x軸方向、y軸方向、z軸方向の屈折率をそれぞれ $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ とし、図8(a)に示すように、 $n_x > n_y = n_z$ の関係にある位相層が層面S内に光学的に正の一軸性を有する位相層であり、以下の説明では正のAプレートと称することにする。また、図8(b)に示すように、 $n_x = n_y > n_z$ の関係にある位相層が層面Sの法線方向に光学的に負の一軸性を有する位相層であり、以下の説明では負のCプレートと称することにする。

20

【0027】

このような正のAプレートは、例えば、正の屈折率異方性を持つネマテック重合性液晶分子を層面内にプラナー配向させることにより構成することができ、負のCプレートはそのような液晶にカイラル剤を混合して螺旋軸が層面の法線方向を向くようにツイストさせることにより構成することができる。

30

【0028】

ところで、電圧が印加されない状態では液晶セル中の液晶分子が基板に略垂直に立つよう配向していて黒表示になり、電圧が印加された状態では液晶分子が基板に略平行に配向していて白表示になる垂直配向(VA)モードのLCDにおいては、従来、特許文献2に開示されているように、液晶セルと一方の偏光板の間に、偏光板側に正のAプレートを、液晶セル側に負のCプレートを配置して、斜め方向から観察した際の黒表示画素の光漏れを低減させている。このような構成では、前記したように、偏光板及び液晶セルの基板に對して正のAプレートと負のCプレートを屈折率差のある粘着剤により貼り合わせなければならないため、界面で光の反射が生じ表示のコントラストが低下する等の問題がある。

40

【0029】

そこで、本発明においては、図1(a)、(b)、(c)に本発明による液晶ディスプレイの液晶セル部分の模式的断面図を示すように、液晶セルを構成する透明基板1、1'の内側(液晶セル内)に正のAプレートaと負のCプレートcとを透明基板1、1'(図では、透明基板1)に積層して配置する。なお、図1中、符号2は透明基板1、1'間をシールして液晶セルを構成するシール部材、符号3はVAモードの液晶層、符号4はRGBのカラーフィルター(赤色を透過するフィルターを“R”、緑色を透過するフィルターを“G”、青色を透過するフィルターを“B”で表記してある。)を示す。また、図1中では、液晶層3を配向する配向層、電極層、各画素を制御するTFT等の図示は省いてある。

50

## 【0030】

図1 (a) は、カラーフィルターを設けない白黒表示の液晶セルであり、図1 (b)、(c) は、カラーフィルター3を設けたカラー表示の液晶セルである。カラー表示液晶セルの場合、図1 (b) に示すように、まず、カラーフィルター3を積層し、その上に正のAプレートaや負のCプレートcを積層してもよいが、図1 (c) に示すように、透明基板1、1' にまず正のAプレートaや負のCプレートcを積層し、その上にカラーフィルター3を積層する方が望ましい。その理由は、正のAプレートa、負のCプレートc等の位相差制御層には波長分散が伴うため、R、G、Bの波長毎に最適な厚さが異なる。具体的には、同じ材料を用いると、R領域の厚さ>G領域の厚さ>B領域の厚さの順となる。そのため、正のAプレートaと負のCプレートは、図1 (c) に示すように、R、G、Bの画素毎にバターニングして作製することが望ましく、そうすると、画素間に段差が生じてしまう。このような画素間の段差を補償して液晶層3の厚さを均一にするためには、カラーフィルター3のR、G、Bの要素に異なる厚さを持たせることができる図1 (c) の配置が望ましい。なお、図1 (b) のような配置の場合には、このような画素間の段差はCプレートc上に保護層を設け、その保護層の厚さを画素間で異ならせて補償するようする方が望ましい。

10

## 【0031】

図2 (a)、(b) ~図4 (a)、(b) に、本発明に基づいて正のAプレートaと負のCプレートcの少なくとも一方を液晶セル内に配置する場合の液晶ディスプレイの可能な構成を模式的に示す分解斜視図であり、これらの図では、シール部材、配向層、電極層、TFT等の図示は省いてある。また、これらの図において、正のAプレートa、負のCプレートcは、図示上分離して示してあるが、実際には、基板1、1' に対して配向膜を介して直接積層されている(図1 (b) のように、カラーフィルター3を介する場合もある)。なお、図4 (a)、(b) のように、正のAプレートaと負のCプレートcの中の一方のみを液晶セル内に配置するように構成してもよい。

20

## 【0032】

図2 (a)、(b) ~図4 (a)、(b) の場合を簡単に説明する。図中、2枚の透明基板1、1' とその間に配置された液晶層3とからなる液晶セルの両側に、吸収軸6が相互に直交して直交ニコル状態の2枚の偏光板5、5' が配置されて液晶ディスプレイが構成されている。

30

## 【0033】

図2 (a) の場合は、透明基板1の内側に偏光板5側に正のAプレートaが、液晶層3側に負のCプレートcが、透明基板1の内側に順に積層されている。

## 【0034】

図2 (b) の場合は、透明基板1の内側に負のCプレートcが、透明基板1' の内側に正のAプレートaが分離されてそれぞれ透明基板1、1' の内側に積層されている。

40

## 【0035】

図3 (a) の場合は、図2 (b) の場合と逆で、透明基板1の内側に正のAプレートaが、透明基板1' の内側に負のCプレートcが分離されてそれぞれ透明基板1、1' の内側に積層されている。

## 【0036】

図3 (b) の場合は、図2 (a) の場合と逆で、透明基板1' の内側に偏光板5' 側に正のAプレートaが、液晶層3側に負のCプレートcが順に積層されている。

40

## 【0037】

図4 (a) の場合は、透明基板1の内側に正のAプレートaが積層されており、負のCプレートcは透明基板1' の外側に積層されている。

## 【0038】

図4 (b) の場合は、透明基板1' の内側に負のCプレートcが積層されており、正のAプレートaは透明基板1の外側に積層されている。

## 【0039】

50

なお、何れの場合も、偏光板5、5'に隣接する正のAプレートaの光学軸は偏光板5、5'の吸収軸6と直交するような位置関係で配置される。

【0040】

以上の本発明の構成においては、従来液晶セルの外側に貼り合わせて用いられる位相差制御層（正のAプレートa、負のCプレートc）の全部あるいは一部を、図2（a）、（b）～図4（a）、（b）に示すように、重合性液晶分子を用いて液晶セル内に設けるため、界面反射光が少なく高コントラストで視野角度の広いVAモードのLCDを提供することができる。なお、図4（a）、（b）のように、正のAプレートa又は負のCプレートcの一方のみを液晶セル外に配置する場合も、透明基板1、1'の外側に直接重合性液晶分子を用いて設けることができるため、同様に界面反射光が少なく高コントラストで視野角度の広いVAモードのLCDを提供することができる。なお、透明基板1、1'の外側に配置する正のAプレートa、負のCプレートcは、直接重合性液晶分子を用いて設ける代わりに、従来のように、ポリカーボネート等の透明高分子フィルムを1軸又は2軸延伸処理して作製したフィルム状態のものを用いてもよい。この場合は、透明基板1、1'の外側に粘着剤を用いて貼り付ける。

10

【0041】

ところで、本発明において正のAプレートa及び負のCプレートcとして用いる位相差制御層を構成する三次元架橋が可能な液晶モノマー分子（重合性液晶分子）としては、例えば特許文献3や特許文献4で開示されているような液晶性モノマー及びそれとキラル化合物の混合物がある。このような重合性液晶材料の一例としては、次の【化11】に含まれるような化合物や、下記の【化1】～【化10】の化合物の2種類以上を混合して使用することができる。なお、一般化学式【化11】で示される液晶性モノマーの場合、Xは2～5（整数）であることが好ましい。

20

【0042】

また、カイラル剤としては、例えば一般化学式【化12】～【化14】に示されるようなカイラル剤を用いることができる。なお、一般化学式【化12】、【化13】で示されるカイラル剤の場合、Xは2～12（整数）であることが望ましく、また、一般化学式【化14】で示されるカイラル剤の場合、Xが2～5（整数）であることが望ましい。

30

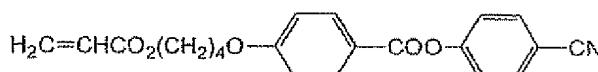
【0043】

【化1】



【0044】

【化2】



40

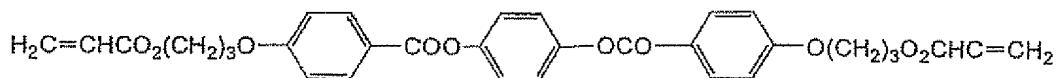
【0045】

【化3】



【0046】

【化4】



【0047】

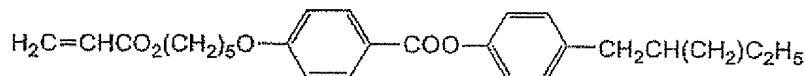
【化5】



10

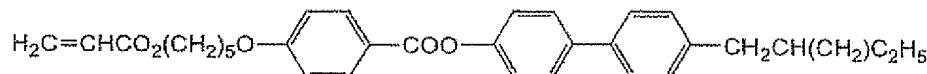
【0048】

【化6】



【0049】

【化7】



20

【0050】

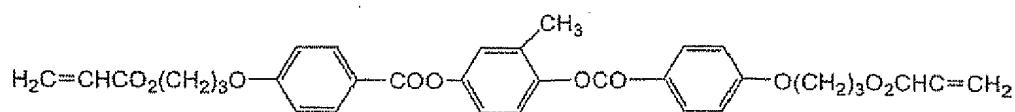
【化8】



【0051】

【化9】

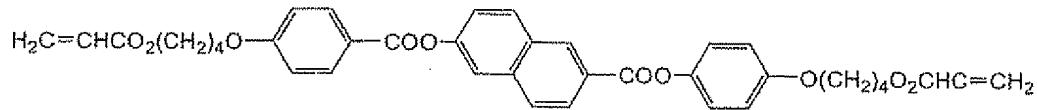
30



【0052】

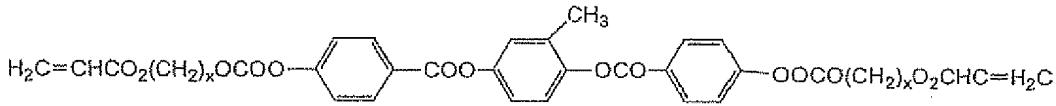
【化10】

40



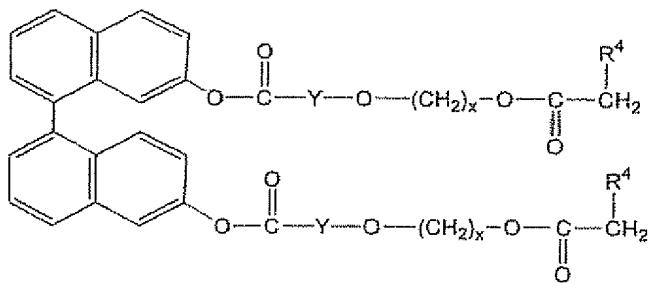
【0053】

【化11】



【0054】

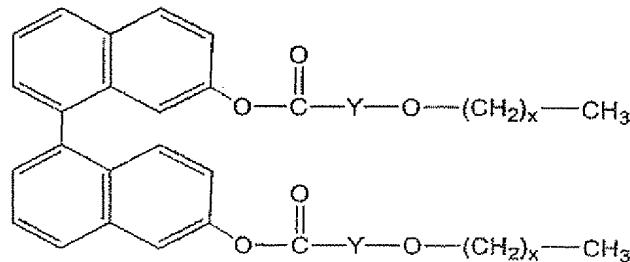
【化12】



10

【0055】

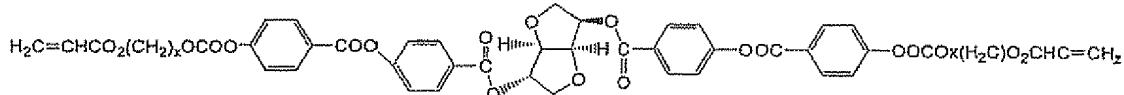
【化13】



20

【0056】

【化14】



次に、本発明の位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ向け基板及びそれを用いた液晶ディスプレイの実施例について、詳細に説明する。この例の液晶ディスプレイは、MVA (multi-domain-vertical alignment) モードLCD 30である。

【0057】

(1) 下地基板の準備

適当な洗浄処理を施した基板としてのガラス基板(1737材、コーニング社製)上に、配向膜材料としてAL1254 (JSR製)を用い、フレキソ印刷により配向膜を形成した。

【0058】

次に、当該配向膜を既知の手法によりラビング処理して下地基板を得た。本実施例においては、基板としてガラス基板を用いているが、本発明はガラス基板にのみ限定されるものではなく、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース等からなるプラスチック基板であってもよいし、またさらに、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン等のフィルムを用いることもできる。

【0059】

(2) インキの調整

正のAプレート位相差制御層用インキとして、両端に重合可能なアクリレート基を有すると共に、中央部のメソゲンと上記アクリレートの間にスペーサーを有する液晶材料を75重量部、光重合開始材としてイルガキュアIrg184 (Chiba Speciality Chemicals製)を1重量部、溶剤としてのトルエン25重量部を混合して、重合性液晶インキを製作した。

50

## 【0060】

負のCプレート位相差制御層用重合性液晶材料としては、上記Aプレート用位相差制御層インキに、カイラル材として両末端に重合可能なアクリレート基を有するカイラル剤を5重量部加えて製作した。

## 【0061】

## (3) 正のAプレート位相差制御層の形成

調整した上記インキを、スピンドルコーティング法を用いて(1)で配向膜を形成した基板上に塗布した。なお、本実施例ではスピンドルコーティング法を適用したが、基板上に均一に塗布が可能であればこれに限られる訳ではなく、ダイコーティング、スリットコーティング、及び、これらを組み合わせた手法であってもよく、特に限定されない。

10

## 【0062】

続いて、当該基板をホットプレート上で100℃、5分間加熱し、残存溶剤を除去し、液晶構造を発現させた。

## 【0063】

続いて、フォトマスクを介して塗布した液晶膜に紫外線照射を行い( $10\text{ J/cm}^2$ 、波長365nm)、後の工程で緑の画素が形成される部分にのみパターンを焼き付けた。

## 【0064】

その後、現像液としてのメタノールに3分間浸漬して未露光部分の液晶膜を除去し、純水にて1分間リシスした後、100℃のホットプレート上で10分間加熱して完全に乾燥させて、正のAプレート位相差制御層を $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 厚で得た。

20

## 【0065】

同様な手法を用い、膜厚を変化させつつ、青、赤の画素についても塗布、パターニングを行った。膜厚はそれぞれ $0.8\text{ m}$ 、 $1.2\text{ m}$ とした。

## 【0066】

## (4) 負のCプレート位相差制御層の形成

上記(1)～(3)で製作した基板上に、負のCプレート位相差制御層インキを用い、正のAプレート位相差制御層と同様な手法により、負のCプレート位相差制御層を $2.5\text{ }\mu\text{m}$ の厚さでパターニングして、正のAプレート位相差制御層上に積層構成した。本実施例では、正のAプレート位相差制御層上に直接負のCプレート位相差制御層を積層したが、図2～図4に示すように、正のAプレート位相差制御層と負のCプレート位相差制御層は、それぞれバックライト側及び観察側の何れの基板の内側あるいは外側に構成してもよく、図2(a)、(b)～図4(a)、(b)に示す構成であれば特に限定されない。

30

## 【0067】

上記の手法を繰り返し、膜厚をそれぞれ $2.6\text{ m}$ 、 $2.4\text{ m}$ と変化させつつ、青、赤の画素についても同様の塗布、パターニングを行った。

## 【0068】

## (5) カラーフィルターの形成

上記の正のAプレート位相差制御層、負のCプレート位相差制御層の各位相差制御層が積層された基板上に、カラーフィルターとしてのブラックマトリクス、各RGB着色画素パターンを、既知の手法を用いて作成した。その際、図1(c)に示すように、RGB着色画素パターンは、R、G、Bの要素で異なる厚さを持つようにして、画素間の段差を補償してVAモードの液晶層の厚さが均一になるようにした。

40

## 【0069】

次に、電極としてITO膜をスパッタリングの手法により $2000\text{ \AA}$ 厚に形成した後、液晶分子の配向方向を制御する突起を、その配向方向が4分割でかつ配向分割面積が等しくなるよう設けた。

## 【0070】

本実施例では、カラーフィルター層を位相差制御層の上に設けているが、本発明においてはこの位置に限定されるものではなく、2枚の対向するガラス基板の内側であればよく、特に限定されない。

50

## 【0071】

## (6) 垂直配向ディスプレイの構成

上記(1)～(5)で得られた位相差制御機能付きMVAモードLCD用カラーフィルターを用い、その上に垂直配向用の配向膜を製膜後、対向基板と間隙を設けて貼り合わせ、負の誘電異方性を持つ液晶MLC-6608(メルク社製)を注入して、MVAモード液晶ディスプレイを得た。

## 【0072】

得られたMVAモード液晶ディスプレイの黒表示時の光漏れを、比較対照例として位相差制御層を設けなかった場合と合わせて、図5～図7に示す。各図中、左側が比較対照例、右側が本実施例の光漏れを示す。測定には、EZContrast160R(ELDIM製)を用いた。図5の場合は、B(青色)として450nm、図6の場合は、G(緑色)として550nm、図7の場合は、R(赤色)として610nmの光源を用い、それぞれ構成した液晶ディスプレイの黒状態に入射させ、その際の光漏れを方位角度360°、極角度80°の範囲で検証した。2枚の偏光板の吸収軸の方位角度は45°と135°である。なお、図5～図7の各図において、円の中心が極角度0°、円の周が極角度80°である。それぞれの波長で、本実施例の場合は、位相差制御層なしの場合に比べて、方位角度0°、90°、180°、270°における光漏れが大幅に低減されていることが分かる。

## 【0073】

なお、本発明においては、配向膜層、位相差制御層はそれぞれ有効表示エリアのみにパターニングされて設けることができ、対向基板と張り合わせる際にシール部材2(図1)が設けられる部分はガラス表面であるため、確実なシールが可能であり、耐久性に優れた液晶ディスプレイを構成することが可能である。なお、この場合に、位相差制御層のパターニングされた最外端面は、シール部材2の糊付着部(シール部)から50μm以上内側にパターニングして形成することが望ましい。

## 【0074】

また、本発明において、重合性液晶分子を配向させるためには、配向膜が必要である。特に、1層目の正のAプレートa又は負のCプレートcの位相差制御層を基板上に設ける際には配向膜が必須となる。正のAプレートa上に負のCプレートcを積層する場合には、下地の正のAプレートaの配向が配向膜として機能させることも可能であるが、より確実な配向を得るために、2層目のための配向膜を設けることが望ましい。

## 【0075】

なお、本発明において、VAモードのLCDにおいて用いる液晶層3に用いる液晶分子の屈折率異方性(異常光屈折率から常光屈折率を引いた値)は一般に0.05から0.30の範囲にあり、正のAプレートa、負のCプレートcの位相差制御層として用いる重合性液晶分子の屈折率異方性は一般に0.05から0.30の範囲にあり、液晶セルのセルギャップ(液晶層3の厚さ)は一般に1.0μmから6.0μmであり、かつ、重合性液晶分子からなる正のAプレートa、負のCプレートcの膜厚は0.1μmから10.0μmである。

## 【0076】

以上、本発明の位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板及びそれを用いた液晶ディスプレイをその原理と実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

## 【0077】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の位相差制御機能を有する液晶ディスプレイ用基板及びそれを用いた液晶ディスプレイにおいては、液晶ディスプレイの液晶層を挟む透明基板の液晶層側に、重合性液晶分子からなる層面内に光軸を有する正の一軸性位相層、若しくは、重合性液晶分子からなる層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層の中、少なくとも一方がパターニングされて設けられているので、視野角度を拡大するために通

10

20

30

40

50

常フィルム状態として液晶セル外に貼り付けられる位相差板を、液晶セルを構成する透明基板に直接バーニングし、かつ、液晶セル内部に包含させることにより、接着剤の界面反射によるコントラストの低下を防ぎ、波長分散の少ない高品位な液晶ディスプレイ、特に垂直配向モードの液晶ディスプレイを構成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶ディスプレイの液晶セル部分の模式的断面図である。

【図 2】本発明に基づいて正のAプレートと負のCプレートの少なくとも一方を液晶セル内に配置する場合の液晶ディスプレイの可能な構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 3】本発明に基づいて正のAプレートと負のCプレートの少なくとも一方を液晶セル内に配置する場合の液晶ディスプレイの可能な構成を模式的に示す分解斜視図である。

10

【図 4】本発明に基づいて正のAプレートと負のCプレートの少なくとも一方を液晶セル内に配置する場合の液晶ディスプレイの可能な構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 5】本発明の1実施例による位相差制御機能付きMVAモードLCD用カラーフィルターを用いたMVAモード液晶ディスプレイの黒表示時のB光の光漏れを比較対照例と合わせて示す図である。

【図 6】本発明の1実施例による位相差制御機能付きMVAモードLCD用カラーフィルターを用いたMVAモード液晶ディスプレイの黒表示時のG光の光漏れを比較対照例と合わせて示す図である。

【図 7】本発明の1実施例による位相差制御機能付きMVAモードLCD用カラーフィルターを用いたMVAモード液晶ディスプレイの黒表示時のR光の光漏れを比較対照例と合わせて示す図である。

20

【図 8】層面内に光軸を有する正の一軸性位相層と層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相層とを説明するための図である。

【符号の説明】

S … 層面

a … 正のAプレート

c … 負のCプレート

1、1' … 透明基板

2 … シール部材

3 … VAモードの液晶層

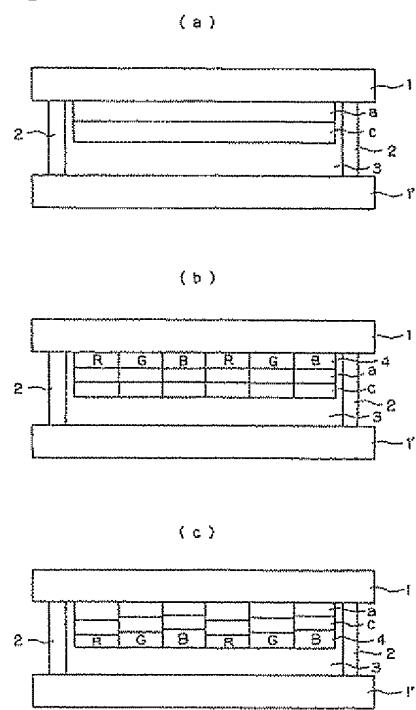
30

4 … RGBのカラーフィルター

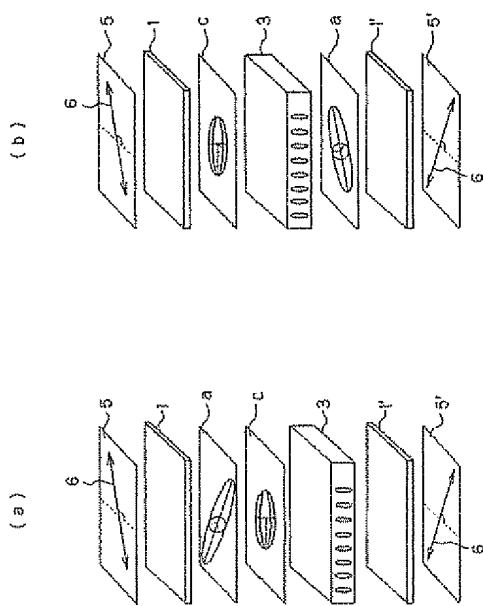
5、5' … 偏光板

6 … 吸収軸

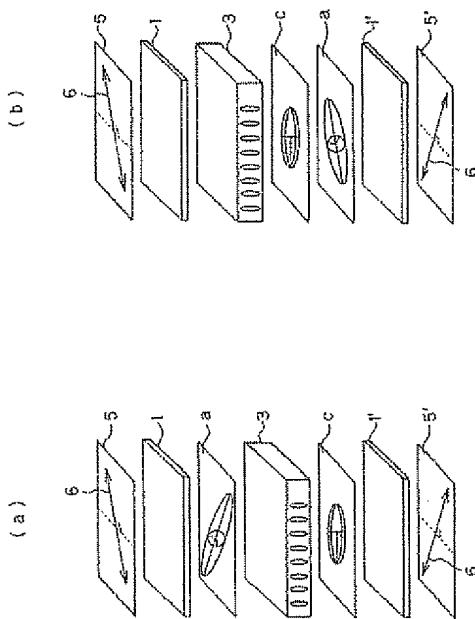
【図 1】



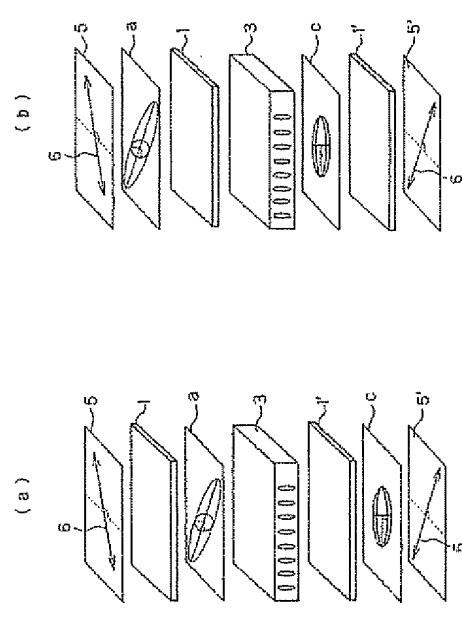
【図 2】



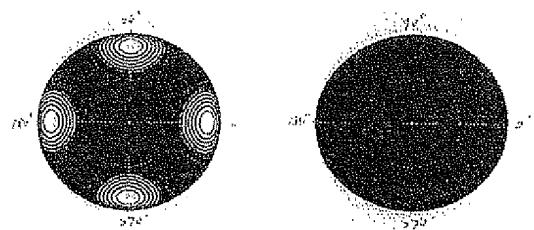
【図 3】



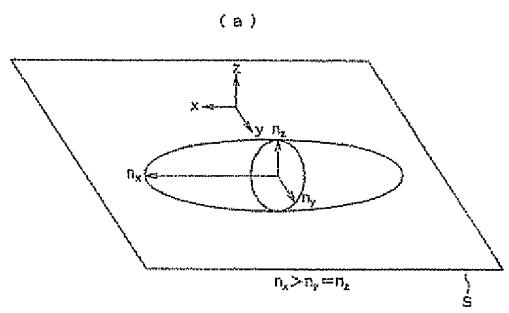
【図 4】



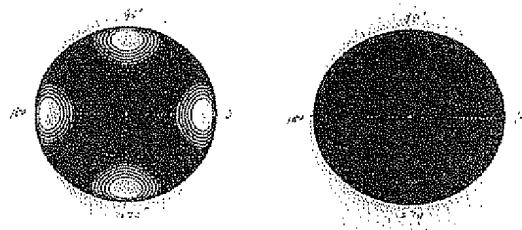
【図5】



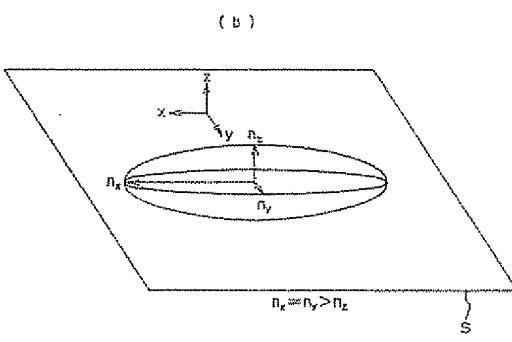
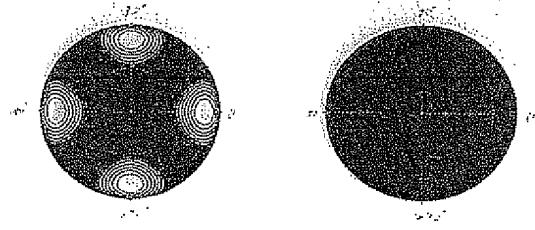
【図8】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100094787

弁理士 青木 健二

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(72)発明者 守谷 徳久

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA06 BA42 BB01 BB03 BB42 BB66 BC05 BC08 BC22

2H091 FA02Y FA11Y FA12Y FB02 FC10 FD04 HA09 LA06 LA17